



# Sliding caliper disc brake with automatic adjustment means for wear compensation

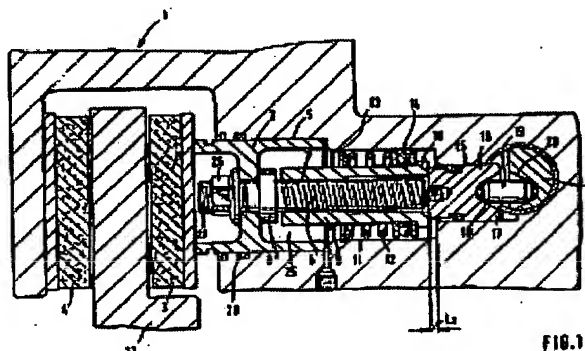
**Patent number:** GB2239067  
**Publication date:** 1991-06-19  
**Inventor:** RUPPRECHT BERND; STRAUSS WILFRIED;  
BAUMGARTNER RAINER  
**Applicant:** PERROT BREMSE GMBH DEUTSCHE (DE)  
**Classification:**  
- **International:** F16D65/56  
- **European:** F16D65/14C; F16D65/14D2B; F16D65/14D4B;  
F16D65/14P4B6; F16D65/56D  
**Application number:** GB19900025982 19901129  
**Priority number(s):** DE19893941540 19891215

Also published as:

 DE3941540 (A1)  
 IT1245839 (B)

## Abstract of GB2239067

When the linings of a sliding caliper disc brake are worn, movement of the piston (2) upon hydraulic actuation results in a threaded sleeve (9) of an automatic wear adjuster being rotated on bearing (14), relative to a threaded spindle (6) fixed to the piston (2), due to the restraining force provided by spring (12). Spring (12) also biases axially displaceable pressure member (16) directly or indirectly against a cam shaft (21) to prevent slack between them due to rotation of the cam shaft resulting from shoe wear related movement of the caliper housing. The engaging flanks of the threads of the spindle (6) and the sleeve (9) are of differing inclination and permit turning of the sleeve upon hydraulic loading of piston (2) and prevent turning of the sleeve upon mechanical loading of pressure member (16).



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Patentschrift  
10 DE 39 41 540 C 2

51 Int. Cl. 6:  
F 16 D 65/52  
F 16 D 65/32  
F 16 D 65/56

21 Aktenzeichen: P 39 41 540.6-12  
22 Anmeldetag: 15. 12. 89  
43 Offenlegungstag: 20. 6. 91  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 19. 11. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

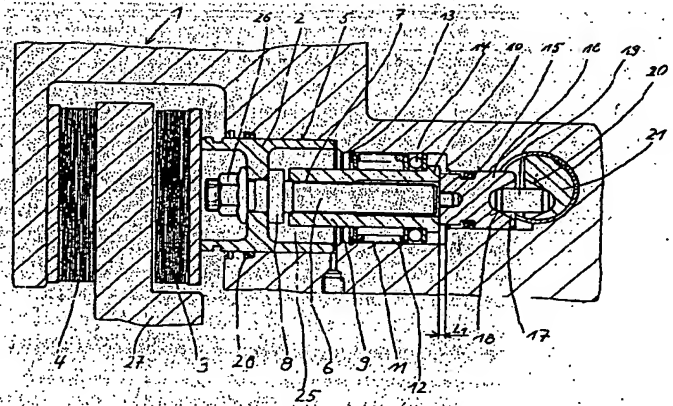
73 Patentinhaber:  
Deutsche Perrot-Bremse GmbH, 68229 Mannheim,  
DE  
74 Vertreter:  
LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München

72 Erfinder:  
Strauß, Wilfried, Dipl.-Ing., 69483  
Wald-Michelbach, DE; Baumgärtner, Rainer,  
Dipl.-Ing., 68309 Mannheim, DE; Rupprecht, Bernd,  
68535 Edingen-Neckarhausen, DE

66 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:  
DE-OS 21 43 575  
JP 60-60339 A, In: Pat. Abstr. of JP  
Sect. 11, Vol. 9 (1985) No. 194, (M-403);

34 Automatische Nachstellvorrichtung für eine hydraulisch und mechanisch betätigbare  
Gleitsattel-Scheibenbremse

57 Automatische Nachstellvorrichtung für eine hydraulisch und mechanisch betätigbare Gleitsattel-Scheibenbremse, umfassend einen in einer Zylinderbohrung des Gleitsattels verschiebbar, aber drehfest gelagerten Bremskolben, der zur unmittelbaren Betätigung einer Bremsbacke hydraulisch oder mechanisch beaufschlagbar ist, ein längenveränderliches Nachstellglied, bestehend aus einer mit dem Bremskolben drehfest verbundenen Nachstellspindel und einer mit der Nachstellspindel über ein Gewinde verbundenen Nachstellmutter, wobei das Gewinde ein das Luftspiel bestimmendes Spiel aufweist, eine sich am Gleitsattel und an der Nachstellmutter drehbar abstützende Druckfeder, die die Nachstellmutter über das Gewinde zu einer Verdrehung im Sinne einer Verlängerung des Nachstellgliedes belastet, ein im Gleitsattel koaxial zum Bremskolben verschiebbar, aber drehfest gelagertes Druckstück, das mit der Nachstellmutter in Eingriff bringbar ist, und eine mechanische Betätigungseinrichtung, die mit dem Druckstück gekuppelt ist, um dieses gemeinsam mit der Nachstellmutter und der Nachstellspindel gegen die Kraft der Druckfeder zu verschieben, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Nachstellmutter (9) über das frei verschiebbar gelagerte Druckstück (16) an der mechanischen Betätigungseinrichtung (19, 21) abstützt, daß die Berührungsflächen des Druckstücks (16) und der Nachstellmutter (9) eben sind, und daß die Gewindeverbindung zwischen der Nachstellspindel (6) und der Nachstellmutter (9) ein speziell ausgebildetes Sägegewinde (7) ist, dessen flache Flanken ( $\alpha$ ,  $\alpha'$ ) eine unterschiedliche Neigung haben und dessen steile Flanken ( $\beta$ ,  $\beta'$ ) ebenfalls eine unterschiedliche Neigung haben, wobei die flachen Flanken ( $\alpha$ ,  $\alpha'$ ) bei hydraulischer Beaufschlagung des Bremskolbens (2) und die steilen Flanken ( $\beta$ ,  $\beta'$ ) bei mechanischer Beaufschlagung des Druckstückes (16) miteinander in Eingriff gelangen.



DE 39 41 540 C 2

DE 39 41 540 C 2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine automatische Nachstellvorrichtung für eine hydraulisch betätigbare Gleitsattel-Scheibenbremse, umfassend einen in einer Zylinderbohrung des Gleitsattels verschiebbar, aber drehfest gelagerten Bremskolben, der zur unmittelbaren Betätigung einer Bremsbacke hydraulisch oder mechanisch beaufschlagbar ist, ein längsveränderliches Nachstellglied, bestehend aus einer mit dem Bremskolben drehfest verbundenen Nachstellspindel und einer mit der Nachstellspindel über ein Gewinde verbundenen Nachstellmutter, wobei das Gewinde ein das Lüftspiel bestimmendes Spiel aufweist, eine sich am Gleitsattel und an der Nachstellmutter abstützende Druckfeder, die die Nachstellmutter über das Gewinde zu einer Verdrehung im Sinne einer Verlängerung des Nachstellgliedes belastet, ein im Gleitsattel koaxial zum Bremskolben verschiebbar, aber drehfest gelagertes Druckstück, das mit der Nachstellmutter in Eingriff bringbar ist, und eine mechanische Betätigungseinrichtung, die mit dem Druckstück gekuppelt ist, um dieses gemeinsam mit der Nachstellmutter und der Nachstellspindel gegen die Kraft der Druckfeder zu verschieben.

Bei einer in der DE-OS 21 43 575 beschriebenen automatischen Nachstellvorrichtung dieser Gattung ist die Nachstellspindel über ein nicht selbsthemmendes Steilgewinde mit der Nachstellmutter verbunden, die sich unter der Vorspannkraft der Druckfeder über ein Axialwälzlager am Gleitsattel abstützt. Bei einer hydraulischen Beaufschlagung des Bremskolbens kann sich die Nachstellmutter zum Ausgleich der Belagabnutzung auf der Nachstellspindel frei verdrehen. Die Eingriffsflächen der Nachstellmutter und des Druckstücks sind konisch ausgebildet. Wenn diese konischen Flächen bei einer mechanischen Betätigung der Bremse miteinander in Eingriff gelangen, dann hat dies eine drehfeste Reibverbindung zwischen dem Druckstück und der Nachstellmutter zur Folge, so daß die Nachstellmutter an einer Verdrehung gehindert ist. Zwischen den Reibkonen der Nachstellmutter und einem radialen Bund des Druckstücks ist ein Handbremsluftspiel vorgesehen. Dieses muß bei jeder mechanischen Bremsbetätigung überwunden werden.

Bei einer Gleitsattel-Scheibenbremse wird der Gleitsattel infolge der Abnutzung des indirekt betätigten Bremsbelages gegenüber der Brems Scheibe zunehmend nach einer Seite verlagert. Diese Zusammenhänge sind in Fig. 3 der beiliegenden Zeichnung schematisch dargestellt. In dieser Darstellung ist eine im Gleitsattel 1 drehbar gelagerte Exzenterwelle 21 gezeigt, die über einen Betätigungshebel 22 mit einer Betätigungsstange 23 eines Federspeicherzylinders 24 gekuppelt ist. Eine Drehbewegung der Exzenterwelle 21 wird in bekannter Weise über einen Stoßel 19 in eine Axialbewegung eines auf die (nicht gezeigte) Nachstellmutter einwirkenden Druckstücks 16 umgewandelt. Bei zunehmendem Verschleiß des indirekt betätigten Bremsbelages wandert der Gleitsattel 1 gemäß Fig. 3 nach rechts. Die maximale Verschiebung des Bremsbesattels 1 ist mit "B" bezeichnet. Da der Anlenkpunkt A der Betätigungsstange 23 am Betätigungshebel 22 ortsfest ist, hat diese Bewegung des Gleitsattels 1 eine Verdrehung des Betätigungshebels 22 und damit der Exzenterwelle 21 im Gegenuhrzeigersinn zur Folge. Dadurch tritt ein zunehmendes Spiel C zwischen den Anlageflächen des Stoßels 19, dem Druckstück 16 und/oder der Exzenterwelle 21 auf. Dieses Spiel muß zusätzlich zu den bereits erwähnten funktionsbedingten Spielen innerhalb der Nachstellvorrichtung durch einen vergrößerten mechanischen Betätigungshub überwunden werden. Die bekannte Nachstellvorrichtung ist daher für Feststellbremsen, die mittels Federspeicherzylinder betrieben werden, ungeeignet, da

Federspeicherzylinder nur einen begrenzten effektiven Arbeitshub besitzen.

Die JP-A-60-60339 zeigt eine Nachstellvorrichtung, bei der eine Nachstellspindel und eine damit zusammenwirkende Nachstellmutter das gleiche Sägegewinde aufweisen. Die flachen und die steilen Flanken des Sägegewindes haben dabei für beide Bauteile jeweils die gleiche Neigung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Nachstellvorrichtung für Feststellbremsen zu schaffen, die mittels Federspeicherzylinder betrieben werden.

Die Lösung dieser Aufgabe ist in Anspruch 1 angegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Infolge der schwimmenden Lagerung der Nachstellmutter und des Druckstücks wird die Nachstellbewegung auf das Druckstück übertragen, so daß trotz einer Verschiebung des Gleitsattels bei zunehmendem Verschleiß der Bremsbeläge und der dadurch bedingten Verdrehung der Exzenterwelle kein unerwünschtes Spiel zwischen den Funktionsteilen der mechanischen Betätigungseinrichtung auftreten kann.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und aus der Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch einen Teilbereich einer hydraulisch und mechanisch betätigbaren Gleitsattel-Scheibenbremse,

Fig. 2 eine Darstellung der mechanischen Betätigung mit unverbrauchten Bremsbelägen,

Fig. 3 eine Darstellung der mechanischen Betätigung mit Verschiebung des Gleitsattels infolge Abnutzung der Bremsbeläge,

Fig. 4 eine Darstellung der Nachstellvorrichtung, und

Fig. 5 eine Darstellung des in der Nachstellvorrichtung verwendeten Sägegewindes bei einer mechanischen Bremsbetätigung.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Gleitsattel-Scheibenbremse ist der Bremskolben 2 in einer Zylinderbohrung 5 des Gleitsattels 1 verschiebbar gelagert, wobei die Abdichtung und Rückstellung des Bremskolbens in bekannter Weise durch eine Roll-back-Dichtung 28 erfolgt. Innerhalb des topfförmigen Bremskolbens 2, der zur Seite des Bremsbelages 3 einen offenen Bereich aufweist, ist eine Nachstellspindel 6 mittels Verschraubung 7 und radialem Bund 8 drehfest angeordnet.

Eine Nachstellmutter 9, deren radialer Bund 10 einer mechanischen Betätigungseinrichtung zugekehrt ist, ist auf der Nachstellspindel 6 drehbar gelagert. Zu diesem Zweck sind die Nachstellspindel 6 und die Nachstellmutter 9 über ein Sägegewinde 7 verbunden, das ein Gewindenspiel entsprechend dem geforderten Lüftspiel L der Bremse aufweist. Wie dies aus Fig. 5 hervorgeht, weist das speziell ausgebildete Sägegewinde 7 an der Nachstellspindel 6 und der Nachstellmutter 9 verschieden stark geneigte Flanken, nämlich unterschiedlich flache Flanken  $\alpha$  und  $\alpha'$  und unterschiedlich steile Flanken  $\beta$  und  $\beta'$  auf. Ein Eingriff der unterschiedlich flachen Flanken  $\alpha$  und  $\alpha'$  des Sägegewindes 7 ermöglicht eine Verdrehung der Nachstellmutter 9 auf der Nachstellspindel 6, wogegen ein Eingriff der unterschiedlich steilen Flanken  $\beta$ ,  $\beta'$  eine Verdrehung der Nachstellmutter 9 auf der Nachstellspindel 6 hemmt.

Die in die abgesetzte Zylinderbohrung 11 ragende Nachstellmutter 9 wird über eine Druckfeder 12 beaufschlagt. Die Druckfeder 12 stützt sich dabei an einem Stützring 13 innerhalb der Zylinderbohrung 11 und über ein Axialwälzlager 14 am Bund 10 der Nachstellmutter 9 ab. Die Zylinderbohrung 11 übernimmt gleichzeitig die Führung der Druckfeder 12 und des Axialwälzlagers 14, so daß übliche Füh-

rungs-, Abstütz- und Halterungsteile, wie z. B. Federteller, entfallen können.

In der weiterhin abgesetzten Zylinderbohrung 15 befindet sich das Druckstück 16, das einerseits unter dem Maß  $L_1$  aus der Zylinderbohrung 15 herausragend an der Stirnseite des Bundes 10 der Nachstellmutter 9 anliegt und das andererseits eine Ausnehmung 17 aufweist, die als Anlagefläche 18 für den Stößel 19 dient. Eine im Gleitsattel 1 parallel zur Ebene der Bremsscheibe 27 drehbar gelagerte Exzenterwelle 21 ist mit einer Anlagefläche 20 versehen, an der sich der Stößel 19 abstützt. Ein an der Exzenterwelle 21 befestigter Betätigungshebel 22 ist in Festpunkt A an die Betätigungsstange 23 eines ortsfest angeordneten Federspeicherzylinders 24 angelenkt.

Die Exzenterwelle 21 könnte auch durch eine Welle mit Evolventenform ersetzt werden, die unmittelbar an einer glatten Fläche des Druckstückes anliegt, so daß der Stößel 19 entfallen könnte.

Die Nachstellvorrichtung arbeitet wie folgt:

Wird der Innenraum 25 mit Öldruck beaufschlagt, schiebt sich der Kolben 2 mit der Nachstellspindel 6 in Richtung Bremsscheibe 27, um den Bremsbelag 3 gegen die Bremsscheibe zu drücken. Über die Reaktionskraft des Gleitsattels 1 gelangt auch der indirekt beaufschlagte Bremsbelag 4 zur Anlage an die Bremsscheibe 27. Dabei bewegt sich der Kolben 2 mit der Nachstellspindel 6 um das normale Lüftspiel  $L$ , welches in dem Sägegewinde 7 definiert ist, gegenüber der Nachstellmutter 9 vor bzw. bei Bremsentlastung wieder zurück.

Bei Belagverschleiß schiebt sich der Kolben 2 weiter vor, so daß das Lüftspiel  $L$  im Sägegewinde 7 überschritten wird und die flachen, nicht selbstthermenden Gewindeflanken  $\alpha$ ,  $\alpha'$  zur Anlage kommen, wobei sich gleichzeitig die Nachstellmutter 9 um den Betrag des Belagverschleißes von der ihr zugekehrten Stirnseite des Druckstückes 16 abhebt. Gleichzeitig erfolgt auch die durch den Verschleiß des indirekt betätigten Bremsbelags 4 bedingte Verschiebung des Gleitsattels 1 nach rechts und die Verdrehung der Exzenterwelle 21 entgegen ihrer Betätigungsrichtung um den Festpunkt A nach links.

Zu diesem Zeitpunkt wird die Nachstellmutter 9 durch die Vorspannkraft der Druckfeder 12 über das Axialwälzlager 14 bis zur Anlage an die Stirnseite des Druckstückes 16 verdreht. Da die Vorspannkraft der Druckfeder 12 derart festgelegt ist, schiebt die sich zurückdrehende Nachstellmutter 9 gleichzeitig das Druckstück 16 weiter in die Zylinderbohrung 15 zurück, so daß kein Spiel zwischen Druckstück 16, Stößel 19 und Exzenterwelle 21 auftreten kann, wenn die Exzenterwelle 21 infolge der Verschiebung des Gleitsattels 1 entgegen ihrer Betätigungsrichtung verdreht wird. Dieser Effekt stellt sich durch die bereits eingangs erläuterte Verschiebung des Gleitsattels infolge der Abnutzung des indirekt betätigten Bremsbelags ein.

Somit erfüllt die Druckfeder 12 gleich mehrere Funktionen: Zum einen sorgt sie dafür, daß sie bei Druckentlastung über ihre Vorspannkraft in Verbindung mit der Roll-back-Dichtung 28 den Gleitsattel 1 und den Bremskolben 2 in die Ausgangsstellung zurückstellt. Zum anderen bewirkt die Druckfeder 12 weiterhin, daß zwischen den Nachstellteilen das Lüftspiel eingestellt wird und diese Nachstellbewegung mit einer Kraft auf das Druckstück 16 übertragen wird, daß ein Spiel zwischen den mechanischen Betätigungsteilen kompensiert wird.

Die Nachstellung erfolgt stufenlos, und über die durch die Vorspannkraft der Druckfeder 12 zwischen der Nachstellmutter 9 und dem Druckstück 16 erzeugte Haftreibung sind diese Teile gleichzeitig gegen eine unerwünschte Verdrehung gesichert.

Bei einer mechanischen Bremsbetätigung mit Hilfe des Federspeicherzylinders 24 erfolgt nach Überwindung eines durch das Lüftspiel bedingten Leerhubes über die Betätigungsstange 23 und den Betätigungshebel 22 eine Verdrehung der Exzenterwelle 21. Dadurch schiebt der Stößel 19 über das Druckstück 16, die Nachstellmutter 9, die Nachstellspindel 6 – unter Anlage der Gewindeflanken  $\beta$ ,  $\beta'$  gegen die Vorspannkraft der Druckfeder 12 – den Bremskolben 2 axial vorwärts, so daß der Bremsbelag 3 und über die Reaktionskraft der Bremsbelag 4 zur Anlage an die Bremsscheibe 27 gelangen. Eine Verdrehung der Nachstellmutter 9 gegenüber der Nachstellspindel 6 kann in diesem Fall nicht erfolgen, da die Haftreibung zwischen dem Druckstück 16 und der Nachstellmutter 9 größer als die Gewindereibung ist.

Das Zurückstellen der Nachstellvorrichtung nach einem Belagwechsel kann in sehr einfacher Weise erfolgen.

Innerhalb der Nachstellspindel 6 befindet sich auf der Seite der Mutter 26 ein Innensechskant, so daß die Nachstellspindel 6 mittels eines Schlüssels gehalten und die Mutter 26 gelöst werden kann. Anschließend wird die Nachstellspindel 6 wieder in die Nachstellmutter 9 eingeschraubt, wobei der Bremskolben 2 bis an den Anschlag der Zylinderbohrung 5 geschoben wird. Durch Anziehen der Mutter 26 wird die Nachstellspindel 6 wieder mit dem Bremskolben 2 drehfest verbunden, womit die Rückstellung beendet ist.

Wenngleich es sich bei dem vorstehend beschriebenen und in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiel um eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung handelt, läßt diese im Rahmen des allgemeinen Fachwissens zahlreiche Abwandlungen zu, ohne daß dadurch der Grundgedanke der Erfindung verlassen wird.

#### Patentansprüche

1. Automatische Nachstellvorrichtung für eine hydraulisch und mechanisch betätigbare Gleitsattel-Scheibenbremse, umfassend einen in einer Zylinderbohrung des Gleitsattels verschiebbar, aber drehfest gelagerten Bremskolben, der zur unmittelbaren Betätigung einer Bremsbacke hydraulisch oder mechanisch beaufschlagbar ist, ein längenveränderliches Nachstellglied, bestehend aus einer mit dem Bremskolben drehfest verbundenen Nachstellspindel und einer mit der Nachstellspindel über ein Gewinde verbundenen Nachstellmutter, wobei das Gewinde ein das Lüftspiel bestimmendes Spiel aufweist, eine sich am Gleitsattel und an der Nachstellmutter drehbar abstützende Druckfeder, die die Nachstellmutter über das Gewinde zu einer Verdrehung im Sinne einer Verlängerung des Nachstellgliedes belastet, ein im Gleitsattel coaxial zum Bremskolben verschiebbar, aber drehfest gelagertes Druckstück, das mit der Nachstellmutter in Eingriff bringbar ist, und eine mechanische Betätigungseinrichtung, die mit dem Druckstück gekuppelt ist, um dieses gemeinsam mit der Nachstellmutter und der Nachstellspindel gegen die Kraft der Druckfeder zu verschieben, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Nachstellmutter (9) über das frei verschiebbar gelagerte Druckstück (16) an der mechanischen Betätigungseinrichtung (19, 21) abstützt, daß die Berührungsflächen des Druckstückes (16) und der Nachstellmutter (9) eben sind, und daß die Gewindeverbindung zwischen der Nachstellspindel (6) und der Nachstellmutter (9) ein speziell ausgebildetes Sägegewinde (7) ist, dessen flache Flanken ( $\alpha$ ,  $\alpha'$ ) eine unterschiedliche Neigung haben und dessen steile Flanken ( $\beta$ ,  $\beta'$ ) ebenfalls eine unterschiedliche Neigung haben, wobei die flachen Flanken ( $\alpha$ ,  $\alpha'$ )



bei hydraulischer Beaufschlagung des Bremskolbens (2) und die steilen Flanken ( $\beta$ ,  $\beta'$ ) bei mechanischer Beaufschlagung des Druckstückes (16) miteinander in Eingriff gelangen.

2. Nachstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Druckfeder (12) über einen Stützring (13) am Gleitsattel (1) und über ein Axialwälzlager (14) an der Nachstellmutter (9) abstützt.

3. Nachstellvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder (12) und das Axialwälzlager (14) in der Zylinderbohrung (11) des Gleitsattels (1) geführt sind.

4. Nachstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Nachstellspindel (6) mit dem Bremskolben (2) mittels einer Mutter (26) lösbar verspannt ist.

5. Nachstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Betätigungseinrichtung eine Exzenterwelle (21) aufweist, die im Gleitsattel (1) um eine zur Zylinderbohrung (5) rechtwinklige Achse drehbar gelagert und über einen Betätigungshebel (22) mit der Betätigungsstange (23) eines Federspeicherzylinders (24) gekuppelt ist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

